

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147499

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1343

(21)Application number : 10-317570

(71)Applicant : HITACHI LTD

NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 09.11.1998

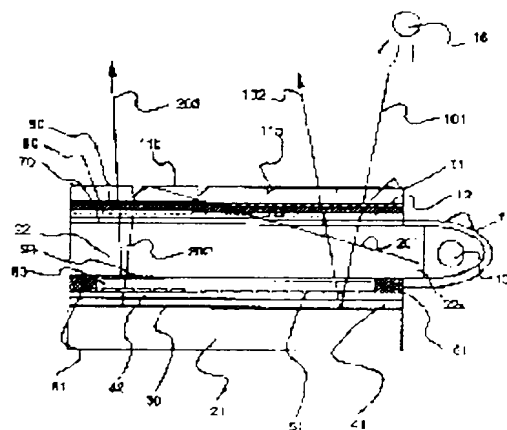
(72)Inventor : KOMURA SHINICHI
FUNAHATA KAZUYUKI
YANO SHUJI
UMEMOTO SEIJI
HIYAMA IKUO

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain an image display with high contrast by arranging a film whose refractive index is nearly equal to that of the member for the surface of a reflection type liquid crystal panel which is adhered with adhesive agent whose refractive index is nearly equal to the member for the surface of the reflection type liquid crystal panel on the surface of the reflection type liquid crystal panel, installing a light reflecting means on the film and reflecting illuminating light toward the reflection type liquid crystal panel.

SOLUTION: A phase plate 70, a light diffusion layer 80, a polarization plate 90, an adhesive layer 12 and a light guide film 11 are successively provided on the surface of the upper transparent substrate 22. Plural prism parts 11a for reflecting the illuminating light to the rear side of the light guide film 11 are installed on the surface of the light guide film 11. By changing the shape of a groove in accordance with a distance from an illumination lamp 13, the uniform illumination is accomplished by the prism part 11a. The light guide film 11 is adhered to the polarization plate 90 with the adhesive layer 12 whose refractive index is nearly equal to those of the conductive film 11 and the polarization plate 90, then, multiple reflection is not caused, then, the image display with high contrast can be attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(49)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-147499

(P2000-147499A)

(43)公開日 平成12年5月26日(2000.5.26)

| | | | | | |
|--------------------------|--------|---------|-----------|-------|-----------|
| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | 7-コード(参考) | | |
| G 0 2 F | 1/1335 | G 0 2 F | 1/1335 | 5 3 0 | 2 H 0 9 1 |
| | 1/1343 | | 1/1343 | | 2 H 0 9 2 |

審査請求 未請求 請求項の数 8 C L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-317570

(22)出願日 平成10年11月9日(1998.11.9)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

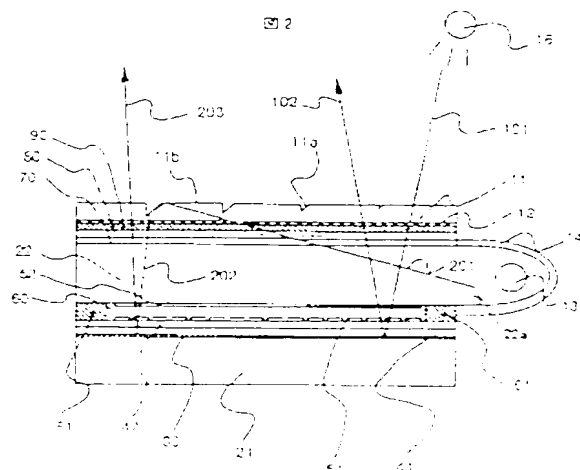
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】反射型液晶表示装置の照明装置における導光板と反射型液晶表示装置の表面における多重反射によるコントラストの低下を防止する。

【解決手段】反射型液晶表示装置の反射型液晶パネルの表面に屈折率をマッチングさせた粘着剤12で導光フィルム11を貼り付け、液晶パネルを構成する上側透明基板22の側端面から照明光を入射し、前記導光フィルム11の表面に設けたプリズム部11aにより液晶パネル側に向けて反射させる。



- | | | | |
|-----|--------|----|--------|
| 11 | 導光フィルム | 41 | 平面化膜 |
| 12 | 粘着剤 | 51 | 下側透明基板 |
| 13 | 二色性 | 52 | 上側透明基板 |
| 14 | 液晶層 | 60 | TN液晶 |
| 15 | 偏光フィルム | 61 | シール |
| 16 | 液晶表示装置 | 70 | 枠組 |
| 17 | 液晶表示装置 | 80 | 液晶表示装置 |
| 18 | 液晶表示装置 | 90 | 液晶表示装置 |
| 19 | 液晶表示装置 | | |
| 20 | 液晶表示装置 | | |
| 21 | 液晶表示装置 | | |
| 22 | 液晶表示装置 | | |
| 23 | 液晶表示装置 | | |
| 24 | 液晶表示装置 | | |
| 25 | 液晶表示装置 | | |
| 26 | 液晶表示装置 | | |
| 27 | 液晶表示装置 | | |
| 28 | 液晶表示装置 | | |
| 29 | 液晶表示装置 | | |
| 30 | 液晶表示装置 | | |
| 31 | 液晶表示装置 | | |
| 32 | 液晶表示装置 | | |
| 33 | 液晶表示装置 | | |
| 34 | 液晶表示装置 | | |
| 35 | 液晶表示装置 | | |
| 36 | 液晶表示装置 | | |
| 37 | 液晶表示装置 | | |
| 38 | 液晶表示装置 | | |
| 39 | 液晶表示装置 | | |
| 40 | 液晶表示装置 | | |
| 41 | 液晶表示装置 | | |
| 42 | 液晶表示装置 | | |
| 43 | 液晶表示装置 | | |
| 44 | 液晶表示装置 | | |
| 45 | 液晶表示装置 | | |
| 46 | 液晶表示装置 | | |
| 47 | 液晶表示装置 | | |
| 48 | 液晶表示装置 | | |
| 49 | 液晶表示装置 | | |
| 50 | 液晶表示装置 | | |
| 51 | 液晶表示装置 | | |
| 52 | 液晶表示装置 | | |
| 53 | 液晶表示装置 | | |
| 54 | 液晶表示装置 | | |
| 55 | 液晶表示装置 | | |
| 56 | 液晶表示装置 | | |
| 57 | 液晶表示装置 | | |
| 58 | 液晶表示装置 | | |
| 59 | 液晶表示装置 | | |
| 60 | 液晶表示装置 | | |
| 61 | 液晶表示装置 | | |
| 62 | 液晶表示装置 | | |
| 63 | 液晶表示装置 | | |
| 64 | 液晶表示装置 | | |
| 65 | 液晶表示装置 | | |
| 66 | 液晶表示装置 | | |
| 67 | 液晶表示装置 | | |
| 68 | 液晶表示装置 | | |
| 69 | 液晶表示装置 | | |
| 70 | 液晶表示装置 | | |
| 71 | 液晶表示装置 | | |
| 72 | 液晶表示装置 | | |
| 73 | 液晶表示装置 | | |
| 74 | 液晶表示装置 | | |
| 75 | 液晶表示装置 | | |
| 76 | 液晶表示装置 | | |
| 77 | 液晶表示装置 | | |
| 78 | 液晶表示装置 | | |
| 79 | 液晶表示装置 | | |
| 80 | 液晶表示装置 | | |
| 81 | 液晶表示装置 | | |
| 82 | 液晶表示装置 | | |
| 83 | 液晶表示装置 | | |
| 84 | 液晶表示装置 | | |
| 85 | 液晶表示装置 | | |
| 86 | 液晶表示装置 | | |
| 87 | 液晶表示装置 | | |
| 88 | 液晶表示装置 | | |
| 89 | 液晶表示装置 | | |
| 90 | 液晶表示装置 | | |
| 91 | 液晶表示装置 | | |
| 92 | 液晶表示装置 | | |
| 93 | 液晶表示装置 | | |
| 94 | 液晶表示装置 | | |
| 95 | 液晶表示装置 | | |
| 96 | 液晶表示装置 | | |
| 97 | 液晶表示装置 | | |
| 98 | 液晶表示装置 | | |
| 99 | 液晶表示装置 | | |
| 100 | 液晶表示装置 | | |
| 101 | 液晶表示装置 | | |
| 102 | 液晶表示装置 | | |
| 103 | 液晶表示装置 | | |
| 104 | 液晶表示装置 | | |
| 105 | 液晶表示装置 | | |
| 106 | 液晶表示装置 | | |
| 107 | 液晶表示装置 | | |
| 108 | 液晶表示装置 | | |
| 109 | 液晶表示装置 | | |
| 110 | 液晶表示装置 | | |
| 111 | 液晶表示装置 | | |
| 112 | 液晶表示装置 | </ | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な電極と反射板とを備えた下側基板と、前記透明な電極に対向する透明な電極を備えた透明な上側基板と、前記下側基板と前記上側基板の間に挟持した液晶とを備え、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から入射し、前記下側基板に設けた前記反射板で反射し、再び前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から出射する光で表示するように構成した反射型液晶パネルと、この反射型液晶パネルを照明する照明装置を備えた反射型液晶表示装置において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端面側に配置され、この反射型液晶パネルの端面から照明光を入射する照明ランプ装置と、前記反射型液晶パネルの表面に、この反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しい粘着剤で貼付した該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムを備え、このフィルムの前記粘着剤に接する面と反対側の面に、前記照明ランプ装置から反射型液晶パネルに入射されて該反射型液晶パネルの表面に出射する照明光を該反射型液晶パネル側に向けて反射させる光反射手段を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記下側基板は、光を反射する電極を備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端面において、前記上側基板の端面を前記下側基板の端面よりも外側に突出させ、前記照明ランプ装置は、光源を前記上側基板の端面に當って配置し、この光源を覆うようにしたコレクタを前記上側基板の前記突出した端面における上表面に密着させるように設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1～3の1項において、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面に少なくとも1枚の親水性性を有する親水性フィルムを設け、更にこの親水性フィルムの前記上側基板に接する面と反対側の面に偏光板を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項5】 請求項4において、前記光反射手段によって反射された光が前記偏光板に到達したときには、この偏光板の透過軸と略平行な直線偏光となるようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項6】 請求項5において、前記親水性フィルムは、有機的に等しい材料で構成したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項7】 請求項5において、前記光反射手段はガラス板であり、前記偏光板の透過軸は、前記ガラス板の長手方向に平行であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項8】 請求項1～7の1項において、前記電極は、

は、二色性色素が添加されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、照明装置を備えた反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 反射型液晶表示装置は、低消費電力を長所とし、携帯情報端末用ディスプレイ等として広く用いられている。しかしながら、環境光を利用する反射型であるために、暗い場所では表示が見にくいという課題がある。

【0003】 この課題を解決するために、従来の反射型液晶表示装置は、バックライトを備え付け、且つ、反射板に半透過タイプのもつを用いて構成し、明るい場所ではバックライトを通して反射型液晶表示装置として用い、暗い場所ではバックライトを点灯して透過型液晶表示装置として用いる。しかしながら、半透過タイプの反射板は、反射率も透過率も低いため、反射型で用いるときも透過型で用いるときも光の利用効率が悪い。

【0004】 更に、この方式では、透過型でも反射型でも使用できる液晶表示シートを用いなければならない。ところが、近年報告されている反射型カラー液晶表示装置では、例えば、S. Fujikura, et al., Proc. IDW'97, pp.879(1997)に記載のように、光を透過しない反射板が液晶パネルの内部に設けられており、透過型として使用してバックライトで照明することは不可能である。

【0005】 このような課題を解決する手段として、フロントライトシステムが提案されている。フロントライトシステムは、C-Y. Tai, Proc. SID 95, pp.375(1995)に記載のように、表面に微細なブリズムを設けた導光板の側面から光を入射する照明方法である。

【0006】 このフロントライトシステムを採用すると図1に示したような反射型液晶表示装置を構成を提案することができ、

【0007】 表面に反射率3.0とカラーフィルタ11と平坦化膜2とを形成した透明電極51を形成した下側基板21と、裏面に上側透明電極52を形成した上側透明基板22は、その裏面にカラー1を介在させて対峙してその間に液晶60を封入し、上側透明基板22の表面に偏光板70と光拡散層80とを形成し、カラーの反射型液晶パネルを構成してこの反射型液晶パネルを照明する照明装置は、その表面に多数のブリズム11を形成され、反射型液晶パネルの全面に対向するように配置された導光板17と、この導光板17の側面に設置した照明ランプ18と反射フィルム14からなる光電極17を装置を備える。

【0008】 導光板17は側面から入射した照明光を介し、この導光板17の表面のブリズム11により反射される光線21の光は、この導光板17の裏面に設けら

って導光板面に略垂直な方向に内部全反射する。この反射光（光路202）は、導光板17の裏面から射出し、その下側に設置された反射型液晶パネルを照明する。

【0009】反射型液晶パネルで反射した光（光路203）は、導光板17に裏面から再入射して表面に到達する。導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合を小さくしておけば、表面に到達した殆どのは、プリズム部11aに当たることなくそのまま射出される。このようなフロントライトシステムによれば、暗い場所でも反射型液晶表示装置を用いるこ
10 とができる。

【0010】一方、明るい場所ではライトを消して使用する。環境光源16からの環境光（光路101）は、導光板17を透過して反射型液晶パネルに照射され、この反射型液晶パネルで反射した反射光は、導光板17を透過して射出する（光路102）。このとき、前述したように、導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合は非常に少ないために、このプリズム部11aの影響は少なく、導光板17を設置しない構成の通常の反射型液晶表示装置と同等の性能で機能
20 する。

【0011】一方、特開平5-158033号公報には、液晶表示装置の上側の透明基板を利用し、その側端面から液晶側に全部反射するように照明光を導入する反射型液晶表示装置が開示されているが、反射板側に偏光板を持たない方式の液晶表示装置では、画像表示を行うことができない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記したようにフロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置は、導光板17の裏面と反射型液晶パネル間に間隙18が存在するため、該部で界面での屈折率差に起因する界面反射による多重反射が起こることによる表示画像のコントラストの低下という課題がある。

【0013】すなわち、環境光源16から発せられた光路101に沿った入射光の一部は空気の間隙18の間で多重反射を繰り返して、光路104、104'に沿って射出する。また、反射型30で反射された光102の一部も同様に空気の間隙18で多重反射を繰り返した後は光路104、104'の方向に射出する。この多重反射によって光路104、104'に沿った射出光は、前記の光路102に沿った射出光と混合する。

【0014】同様の多重反射は、照明ランプ13からの入射光（光路202）と、それに対する反射光（光路203）に対しても起こり、光路204、204'に沿った多重反射光が前記の光路202に沿った射出光と混合する。このように射出光が低下する。すなわち、導光板17は、環境光から入射した照明光（光路101）と、全反射されて導光板17の表面から射出されて
30

反射型液晶パネルに入射するが（光路202）、このとき、その一部の光は導光板17の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射して該導光板17の表面から射出される（光路204、204'）。

【0015】また、反射型液晶パネルに入射後に該反射型液晶パネルの反射板で反射された光の一部も、同様
35 に、導光板の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射される。

【0016】これらの多重反射光が、反射型液晶パネルによる画像表示光に混じって観測されるために、表示画像のコントラストが低下してしまう。

【0017】これらの多重反射の原因は、導光板17と液晶パネルの間に間隙18が存在することにあるので、この間隙18を接着剤等で満たして消滅させることも考えられる。しかしながら、照明ランプ13からの照明光を反射型液晶パネルの全面に効率良く導くための導光板17は、約2mm程度の分厚いものになって柔軟性に欠けるために、剛性材料であるガラスに気泡が残らないように均一に接着することは困難である。

【0018】本発明の目的は、前記課題を解決し、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、照明光は、反射型液晶パネルの側端面から入射し、この反射型液晶パネルの裏面にこの反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しい粘着剤で貼り付けた該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムに設けた光反射手段で該反射型液晶パネル側に向けて反射させるようにしたものである。

【0020】反射型液晶パネルとフィルムが屈折率が略等しい粘着剤で貼付合せてあるために、この反射型液晶パネルの側端面から入射した光は、反射型液晶パネルの表面およびフィルムで界面で反射することなくフィルム内部に透過してフィルム表面の光反射手段に照射される。光反射手段に照射された光は、反射されて反射型液晶パネルに対して略垂直な方向に光路をひき、反射型液晶パネルに入射する。

【0021】反射型液晶パネルの反射板で反射された光は、再びフィルムに入射するが、フィルム表面における光反射手段の平坦部に対する割合が非常に少ないため、殆ど光反射手段に当たることになり、その大部分がフィルム内部から射出する。

【0022】このように光反射手段で反射された光の光路は、反射型液晶パネルに入射する環境光の光路と略等しいために、環境光を用いた表示（反射モード）でも、ライトを消滅した場合（透過モード）でも、良好な表示が可能となる。

【0023】フィルムと反射型液晶パネルは直接貼り付けられる。この場合でも、粘着剤で貼り付けられてもよい。フィルムと液晶

および反射型液晶パネル表面での反射は殆どなく、従来技術の問題であった多重反射による表示画像のコントラストの低下は起こらない。

【0024】また、導光板を薄いフィルム状として反射型液晶パネルと容易に密着させることができるようにしたが、照明光は、このフィルムに較べてはるかに厚く、前述従来技術で用いられている導光板と同等の厚さの液晶パネルの側端面から入射させるためには、高い効率を得ることが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1および図2は、本発明の第1の実施形態を示すフロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置で、図1は縦断斜視図、図2は縦断側面図である。

【0026】下側基板21上には、反射膜30と、カラーフィルタ41と、平坦化膜42と、下側透明電極51を順次に設ける。

【0027】上側透明基板22上には、上側透明電極52を形成し、対向する下側透明電極51と上側透明電極52との間をシャワール1に囲まれた領域にTN液晶60を封入する。図1では、下側基板21と上側透明基板22の間の上辺にシャワール1を図示しているが、実際には4辺に設けてTN液晶60が漏れないようにしている。

【0028】上側透明基板22の表面には、位相板70と、光拡散層80と、偏光板90と、粘着層12と、導光フィルム11を順次に設ける。

【0029】照明ランプ装置は、上側透明基板22の側端面から照明光を入射するように、照明ランプ13をこの上側透明基板22の側面に沿って設置する。照明ランプ13で発生した光を効率良く上側透明基板22へ入射させるために、照明ランプ13を開んで反射フィルム（リフ、リタ）14を設置する。照明光を入射する上側透明基板22の側面は、下側基板21の側面よりも外側に突出させた突出部22aに形成し、照明ランプ13は、この突出部22aに沿って配置し、この照明ランプ13を覆うようにした反射フィルム11は、側端面を上側透明基板22の突出部22aにおける上表面に密着するように取り付けて密閉性を確保する。

【0030】偏光板90は、受光軸と、位相板70のクォータークォータンと光軸軸と、TN液晶、サイクロスとクォータークォータンは、下側透明電極51と上側透明電極52の間には電圧が印加されているときに無彩色な明表示となり、サイクロスの電圧が印加されていないときに無彩色暗表示状態となるように選定。これにより、従来のカラー液晶表示装置と同様に、カラー表示を行うことが可能となる。

【0031】光拡散層80は、反射膜30で鏡面反射された照明光に散乱な散乱性を付与し、良好な明表示を得るために設ける。この光拡散層80を省略すると、

明表示状態のときの鏡となってしまう、良好な表示を実現することができない。尚、光拡散層80には、散乱散乱の少ない部材を選ぶ。

【0032】導光フィルム11の表面には、上側透明基板22の側端面から入射された照明光が照射されたときに、照射された照明光を導光フィルム11の裏面に向けて反射させるための複数のプリズム部11aを設ける。このプリズム部11aは、照明ランプ13からの照明光が入射する上側透明基板22の側端面と平行に形成した複数の溝によって構成し、照明ランプ13からの距離が遠いほど、プリズムとして機能する部分の面積が大きくなるようにしてある。仮に、全ての溝の形状を同一にする。プリズム部11aに照射される照明光の強度が照明ランプ13に近いほど強いために、不均一な照明になってしまう。そこで、この実施形態では、前述のように、照明ランプ13からの距離に対応して溝の形状を変えることによって、均一な照明を実現するようにしている。

【0033】この実施形態における反射型液晶表示装置の作用について、図2を用いて詳細に説明する。

【0034】明るい場所で使用するときには、照明ランプ13を点灯せずに、環境光源16からの照明により表示する。室内の天井灯や屋外の太陽のような環境光源16からの環境光が光路101に沿って入射される。入射した環境光は、導光フィルム11、粘着層12、偏光板90、光拡散層80、位相板70、上側透明基板22、上側透明電極52、TN液晶60、下側透明電極51、平坦化膜42、カラーフィルタ41の順に透過して反射膜30に入射し、ここで反射される。

【0035】反射膜30で反射した光は、光路102に沿って、逆に、カラーフィルタ41、平坦化膜42、下側透明電極51、TN液晶60、上側透明電極52、上側透明基板22、位相板70、光拡散層80、偏光板90、粘着層12の順に透過して導光フィルム11の表面から出射する。使用者は、この光を対角両眼として視認する。

【0036】導光フィルム11の表面におけるプリズム部11aの割合は、平坦部11bに較べて非常に小さいので、光路101、102による殆どの変化は平坦部11bを透過して出射するが、プリズム部11aによる殆どの反射の影響は殆ど受けない。ここで、精密にいうと、光拡散層80を透過する際には、散乱のためは光路が変化するが、この光路の変化は、コントラストを低下させないよう構成した。この実施形態の作用には殆ど影響はないので、簡単にために、光路は変化するものとして説明する。

【0037】一方、暗い場所では照明ランプ13を点灯して用いる。照明ランプ13からの発した照明光は、上側透明基板22の突出部22aの側端面から入射し、光路103は、偏光板90と光路104に沿って、位相板70、光

拡散層80、偏光板90、粘着層12、導光フィルム11の順に透過し、導光フィルム11の表面において、プリズム部11aに照射される。この光路201の照明光は、プリズム部11aによって反射されて光路を光路202に変え、粘着層12、偏光板90、光拡散層80、位相板70、上側透明基板22、上側透明電極52、TN液晶60、下側透明電極51、平坦化層42、カラーフィルタ41の順に透過して反射板30に入射し、ここで反射される。この光路202は、環境光の光路101と略平行であるので、光路203に沿った反射光を観測することによって、環境光線16を用いた場合、すなわち反射モードの表示と同等の表示が実現する。

【0038】光路201の照明光は偏光板90を透過する際に、その一部が吸収されて直線偏光となる。この照明光が、プリズム部11aで反射されて光路を光路202に変え、粘着層12を透過するときには偏光状態が変化しなければ、その直線偏光は偏光板90の透過軸と平行であるために、吸収されることなくこの偏光板90を透過する。しかしながら、偏光状態が変化していると、光路202の照明光の一部が偏光板90によって吸収されてしまい、表示に使用する照明光の強度が減少してしまう。この実施形態においては、偏光状態を変化させないために、導光フィルム11には、光学的に等方な部材（双屈折のないポリマーフィルム）を用いた。

【0039】また、プリズム部11aで反射された照明光は、このプリズム部11aの溝の方向に偏光するためには、偏光板90の透過軸とプリズム部11aの溝の方向を平行に用いることにより、効率を最も高くすることができる。

【0040】この実施形態では、導光フィルム11と偏光板90を該導光フィルム11および偏光板90と略等しい屈折率の粘着層12で接着しているために、従来の装置のような多重反射は起こらず、従って、高いコントラストの画像形成を実現することができる。しかも、この実施形態では、照明ランプ13からの照明光の入射は、1mmの厚さの上側透明基板22の側面から行うようにしているので、導光フィルム11は、粘着層12で偏光板90に貼り付けるときの作業性を考慮して200μmの厚さにして柔軟性を高めているので、気泡を残置させることなく容易に均一に接着することができる。

【0041】以上で説明したように、この実施形態によれば、照明ランプ13の点灯時と消灯時に良好なコントラストの画像表示を実現することができる。また、この実施形態は、反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0042】図1は、この実施形態において、照明ランプ13には、通常の液晶表示装置のバックライトに用いている直線偏光を用いた。反射フィルム11は、フィルム表面に粗、多数を形成したものをを用いた。導光フィルム11は、全面に形成した粗、多数をフィルムに結

算して作製した。

【0043】TN液晶60のツイスト角は75°で、液晶材料には屈折率異方性が0.8の材料を選び、厚さを3μmとした。

【0044】偏光板90の吸収軸は、TN液晶60の上側透明基板側の配向方向と平行にした。

【0045】位相板70は、光学軸が偏光板90の吸収軸と45°の角度をなすように設置し、そのクォーターウェーブλ/4は550nmの波長に対して、135nmとした。

【0046】このように、TN液晶60と偏光板90と位相板70を選ぶことによって、無彩色の明表示および暗表示を実現することができるために、カラーフィルタ41と組み合わせることによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0047】カラーフィルタ41は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いられているものよりも、灰色のものを用いた。具体的には、透過率が70%のカラーフィルタを用いた。平坦化層42は、カラーフィルタ表面の凹凸を平坦にし、TN液晶の厚さを均一にするために用いた。

【0048】光拡散層80は、粘着層12にボーマーのビーズを分散させたものを用いた。

【0049】下側基板21および上側透明基板22には、厚さ1mmのガラス板を用いた。

【0050】反射膜30は下側基板21の表面にアルミ膜を形成して作製した。

【0051】なお、TN液晶60の代わりにツイスト角が20°から90°程度のSTN液晶を用いば、精細度の高い表示が可能である。また、TN液晶を用いても、以下で説明する第2の実施例のように、TF-Tを用いれば精細度の高い表示が可能である。

【0052】図1は、本発明の第2の実施形態を示す縦断面図である。下側基板21上には、側面電極にTF-T53および下側拡散反射電極54を形成し、TF-T53によって下側拡散反射電極54の電位を制御する。

【0053】上側透明基板22上には、上側透明電極52を形成し、対向して下側拡散反射電極54と上側透明電極52の間をカラー61に囲まれた領域に何れもボーマー(011)液晶62を封入している。このボーマー液晶62は、微量の二色性色素を添加した液晶で、上側透明電極52と下側拡散反射電極54の間は電圧を印加したときには透明になり、印加しないときには光を吸収するように機能する。

【0054】上側透明基板22の表面には、粘着層12によって導光フィルム11を接着して設置する。この上側透明基板22の側面から照明光を入射できるように照明ランプ13を設置し、光を反射板30から上側透明基板22に入射できるように、この照明ランプ13を照明反射フィルム11に設置する。

【0055】下側拡散反射電極54は、鏡面反射ではなく、反射光に適度な拡散性を付与するように機能するので、良好な明表示を実現することができる。

【0056】この実施形態において、照明ランプ13には、通常の液晶表示装置のバックライトに用いている冷陰極管を用いた。反射フィルム14は、フィルムの表面に銀の薄膜を形成したものを用いた。導光フィルム11は、金型に形成したプリズム形状をフィルムに転写して作製した。

【0057】GH液晶62は、ネマチック液晶に少量の二色性色素とカイラル剤を添加したものを用いた。二色性色素には黒色のものを用いたことにより、無彩色の明表示と暗表示を実現することができ、第1の実施形態と同様にカラーフィルタ41と組み合わせることによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0058】カラーフィルタ41は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いているものよりも淡色のものを用いた。具体的には透過率が70%のカラーフィルタを用いた。

【0059】下側基板21および上側透明基板22は、厚さ1mmのガラス板を用いた。

【0060】TFE53は、アモルファスシリコンを用いて下側基板21上に作製した。

【0061】下側拡散反射電極54は、凹凸形状を形成したレジスト上にアルミ膜を形成することによって作製した。TFE53の電極と下側拡散反射電極54は、前記レジストに設けたスルーホールを介して接続した。

【0062】この実施形態のように、GH液晶や拡散反射板と組み合わせた場合においても、第1の実施形態と同様の作用により、点灯時も非点灯時も良好なコントラストの画像表示を実現することができる。

【0063】なお、この実施形態ではGH液晶を用いたが、第1の実施形態と同様に、TN液晶を用いても同等の効果を導くことができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す反射型液晶表示装置の概観斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の概観側面図である。

【図3】フロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置の概観側面図である。

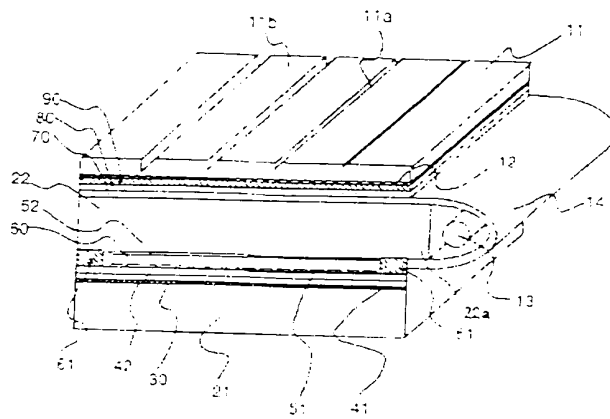
【図4】本発明の第2の実施形態を示す反射型液晶表示装置の概観側面図である。

【符号の説明】

11…導光フィルム、11a…プリズム部、11b…平坦部、12…粘着層、13…ランプ、14…反射フィルム、16…環境光源、21…下側基板、22…上側透明基板、22a…突出端部、41…カラーフィルタ、42…平坦化膜、51…下側透明電極、52…上側透明電極、53…TFE、54…下側拡散反射電極、60…TN液晶、61…シール、62…GH液晶、70…位相板、80…光拡散層、90…偏光板、101…環境光の入射光路、102…環境光の反射光路、104…環境光の多重反射の光路、201…フロントライトの導光光路、202…フロントライトの入射光路、203…フロントライトの反射光路、204…フロントライトの多重反射の光路。

【図1】

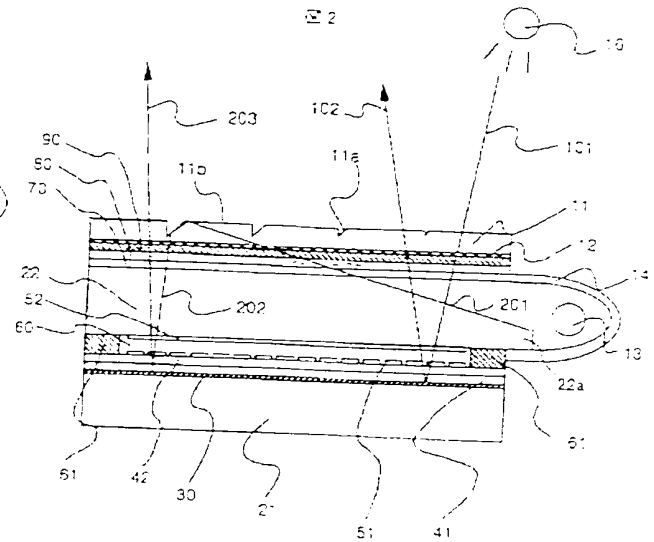
図1



- | | | | |
|-----|-----------|----|----------|
| 11 | … 導光フィルム | 42 | … 平坦化膜 |
| 11a | … プリズム部 | 51 | … 下側透明電極 |
| 11b | … 平坦部 | 52 | … 上側透明電極 |
| 12 | … 粘着層 | 60 | … TN液晶 |
| 13 | … ランプ | 61 | … シール |
| 14 | … 反射フィルム | 70 | … 位相板 |
| 16 | … 環境光源 | 80 | … 光拡散層 |
| 21 | … 下側基板 | 90 | … 偏光板 |
| 22 | … 上側透明基板 | | |
| 22a | … 突出部 | | |
| 30 | … 反射膜 | | |
| 41 | … カラーフィルタ | | |

【図2】

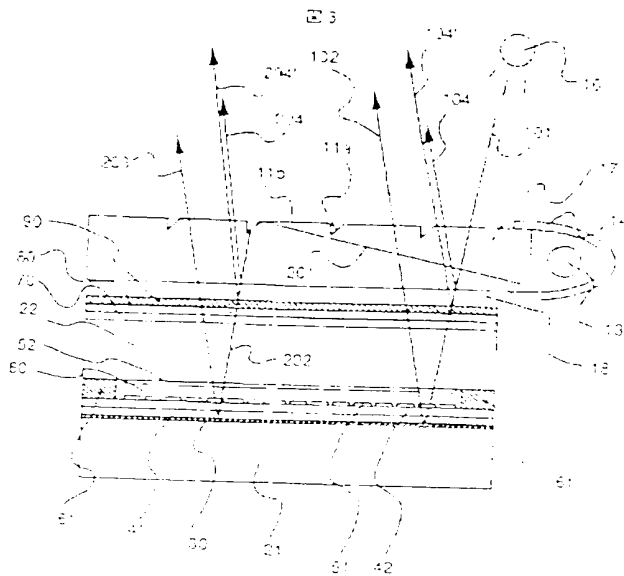
図2



- | | | | |
|-----|-----------|----|----------|
| 11 | … 導光フィルム | 42 | … 平坦化膜 |
| 11a | … プリズム部 | 51 | … 下側透明電極 |
| 11b | … 平坦部 | 52 | … 上側透明電極 |
| 12 | … 粘着層 | 60 | … TN液晶 |
| 13 | … ランプ | 61 | … シール |
| 14 | … 反射フィルム | 70 | … 位相板 |
| 16 | … 環境光源 | 80 | … 光拡散層 |
| 21 | … 下側基板 | 90 | … 偏光板 |
| 22 | … 上側透明基板 | | |
| 22a | … 突出部 | | |
| 30 | … 反射膜 | | |
| 41 | … カラーフィルタ | | |

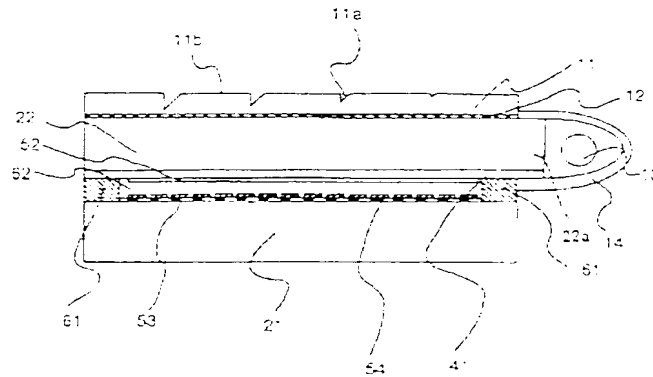
【図3】

図3



【図4】

図4



- | | | | |
|-----|--------|----|---------|
| 11 | 導光フィルム | 41 | カラーフィルタ |
| 11a | プリズム部 | 52 | 上側透明電極 |
| 11b | 平坦部 | 53 | TFT |
| 12 | 粘着層 | 54 | 下側透明電極 |
| 13 | ラング | 62 | GH液晶 |
| 14 | 反射フィルム | 80 | 光拡散層 |
| 16 | 環状光導 | 90 | 偏光板 |
| 21 | 下側基板 | | |
| 22 | 上側透明基板 | | |
| 22a | 突出部 | | |

フロントページ4続き

(72) 発明者 舟橋 一行
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 矢野 一男
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 日立電機株式会社内

(72) 発明者 梅本 清司
 茨城県日立市大森町七丁目1番2号 日立電機株式会社内
 (72) 発明者 船山 徳夫
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

特許請求の範囲 (参考) 2H001 FA102 FA21X FA42X FI06
 LA30
 2H002 GA16 HA05 NA01 PA08 PA11
 FA12